

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3012167号
(P3012167)

(45) 発行日 平成12年2月21日 (2000. 2. 21)

(24) 登録日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
B 0 1 D 46/00	3 0 2	B 0 1 D 46/00
46/24	Z A B	46/24
46/42		46/42
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02
	Z A B	

請求項の数 8 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-86728
(22) 出願日 平成7年4月12日 (1995. 4. 12)
(65) 公開番号 特開平8-281034
(43) 公開日 平成8年10月29日 (1996. 10. 29)
審査請求日 平成9年1月27日 (1997. 1. 27)

(73) 特許権者 000004064
日本碍子株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
(72) 発明者 笠井 義幸
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内
(72) 発明者 小野 芳朗
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内
(72) 発明者 山田 敏雄
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
日本碍子株式会社内
(74) 代理人 100059258
弁理士 杉村 暁秀 (外9名)

審査官 大黒 浩之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排ガス浄化フィルタおよびそれを用いた排ガス浄化装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するためのフィルタであって、ハニカム形状の両端部を、目封止部により交互に目封止した形態の排ガス浄化フィルタにおいて、前記両端部に形成した目封止部の目封止厚さが均一でなく、目封止部と隔壁との境界が直線または一定のパターンで連続しないことを特徴とする排ガス浄化フィルタ。

【請求項2】 前記目封止部の厚さが、3mm以上フィルタ長さの1/3以下である請求項1記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項3】 前記目封止部のうち、外周部の目封止厚さが最大である請求項1記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項4】 前記フィルタが、コーゼライト、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド、シリコンカーバ

2

イド、LASから選ばれた1種を主結晶相とする請求項1～3のいずれか1項に記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項5】 前記目封止部の厚さの分散係数
【外1】

$$\overline{x} / \sigma_{n-1}$$

が3.5以下である請求項1～4のいずれか1項に記載の排ガス浄化フィルタ。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の排ガス浄化フィルタを缶体内に固定したことを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項7】 前記固定を、前記ハニカム形状のフィルタの流路の少なくとも一方をリテーナにより端面把持して行う請求項6記載の排ガス浄化装置。

【請求項8】 前記フィルタの再生をバーナ、電気ヒータ

等による燃焼により行う請求項6または7記載の排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばディーゼルエンジンから排出される燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するために使用される排ガス浄化フィルタおよびそれを有した排ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えばディーゼルエンジンから排出される燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するために、ハニカム形状の両端部を交互に目封止部により目封止して、ハニカム形状の複数の流路を上流側または下流側端部で交互に閉塞させた排ガス浄化フィルタが使用されている。

【0003】この種の排ガス浄化フィルタで最も多く使用されているコージェライト質のフィルタではフィルタと目封止部を同材質で作成したとしてもコージェライトは熱膨張に異方性があり、一般的にフィルタ部は流路方向の低熱膨張化を行うため、コージェライト結晶における最も低熱膨張が得られる方向を流路方向に配向させる技術を使用する。一方目封止部はコージェライト結晶を配向させることができないため目封止部とフィルタ部では熱膨張が異なる結果となる。また、その他の材質、例えばアルミナ、シリコンナイトライドのように熱膨張に異方性が無い材質をフィルタとして用いてもフィルタ部と目封止部では熱膨張は均一とならず、強度は目封止部がフィルタ部よりも厚いため目封止部が強くなる。よって、フィルタ部に熱衝撃が加わると応力は目封止部とフィルタ部の境界に集中する結果となりクラックはここに発生し易い。最も極端なケースとして目封止部とフィルタ部が分離するケースが起こる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そのため、従来のように目封止部の厚さが均一で目封止部のフィルタ内端部が直線状に並ぶ場合（図5参照）や、実開平2-63020号公報や実開昭61-10917公報に開示されているように、目封止部のフィルタ内端部を外周から中央に順次厚くするようなパターンを有すること（図6参照）によって、堆積スートの自己着火等が要因と考えられるフィルタの溶損は防止することができるが、熱衝撃が発生した場合フィルタ内端部が単純なパターンを有しているため、応力がそのパターンに従って集中し、クラックの防止は従来例のように防止できない。

【0005】一方、特開昭61-138812号公報では、下流側端部においてとなり同士の目封止部を互いにずらすことによってスートは下流側目封止部直下に堆積しやすく、これらが燃焼した時の発熱位置をずらすことによって溶損を防止する技術が開示されている。この方

法ではスートの燃焼によるフィルタ下流部の溶損は防止することができる。しかし、熱衝撃が発生した場合、例えば一般的に燃焼再生は入口側にバーナー、電気ヒーター等を設けて再生を行うが、バーナーの火炎や、ヒーターをフィルタ入口端部に直接接触させるため、再生を終了した時に熱衝撃が起こる。このような、入口側における熱衝撃発生時のクラックを防止することはこの技術ではできない。

【0006】本発明の目的は上述した課題を解消して、隔壁と目封止部との境界におけるクラックの発生および溶損を防止することができる排ガス浄化フィルタおよびそれを有した排ガス浄化装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の排ガス浄化フィルタは、燃焼排ガスより炭素を主成分とする固体粒子を除去するためのフィルタであって、ハニカム形状の両端部を、目封止部により交互に目封止した形態の排ガス浄化フィルタにおいて、前記両端部に形成した目封止部の目封止厚さが均一でなく、目封止部と隔壁との境界が直線または一定のパターンで連続しないことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の排ガス浄化装置は、上述した構造の排ガス浄化フィルタを缶体内に固定したことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】上述した構成において、目封止部の目封止厚さが実質的に不均一であるため、目封止部と隔壁との境界が直線状または一定のパターンで連続せず、そのため熱衝撃により応力集中する部分および燃焼熱が集中する部分が連続しないこととなり応力および燃焼熱が分散され、熱衝撃によるクラックの発生（上流側および下流側）および溶損（主に下流側）を防止することができる。また、この排ガス浄化フィルタを利用して排ガス浄化装置を構成すれば、やはり熱衝撃に耐える排ガス浄化装置を構成することができる。

【0010】なお、目封止部の厚さは特に限定するものでないが、目封止部の厚さを3mm以上とすると、目封止材が脱落することがなく十分な信頼性を確保できるため好ましい。また、目封止部のうちでも外周部の目封止部の厚さは10mm以上であるとさらに好ましい。これは、フィルタのずれ、シール漏れを防止するために端面シールすることが好ましく、この場合リテーナを介する必要があり、外周端面の強度を確保するためである。さらに、目封止部の厚さはフィルタの1/3以下としないとフィルタの有効面積が小さくなり、耐熱衝撃性に優れてもフィルタ性能に劣るフィルタとなってしまうため、上限をフィルタの1/3以下とすることが好ましい。

【0011】また、上述した構成の排ガス浄化フィルタを利用した排ガス浄化装置は、耐熱衝撃性に優れシール

性にも優れた装置となり、逆洗再生方法および燃焼再生方法等のフィルタの再生方法を問わず、良好なフィルタ特性を示す排ガス浄化装置を得ることができる。

【0012】

【実施例】図1は本発明の排ガス浄化フィルタの一例の構成を示す図であり、図1(a)はその端面を、図1

(b)は図1(a)におけるA-A線に沿った断面をそれぞれ示している。図1において、本発明の排ガス浄化フィルタ1は、多数の隔壁2で構成された貫通孔3からなるセラミックハニカム構造体4の上流側および下流側の両端部を、目封止部5で交互に目封止して構成されている。すなわち、図1(a)に示すように、上流側または下流側の端部において、貫通孔3を目封止部5がチェッカーパターンとなるよう目封止するとともに、各貫通孔3について着目すると上流側または下流側のいずれかの端部が目封止部5により目封止されている。

【0013】本発明で重要なことは貫通孔3の端部を封じる目封止部5の厚さを実質的に不均一となるように構成した点である。ここで不均一とは目封止部の厚さが均一でないこと、即ち、互いに厚いか、薄いことをいう。但し、図2および図3にその一例を示すように、部分的に隣合う目封止部の厚さが均一であっても、実質的に全体の目封止厚さが「不均一」であればよい。また、さらに好適な例としては目封止部分は不均一で且つ、目封止厚さの分散係数

【外2】

$$\bar{x} / \sigma_{n-1}$$

が3.5以下であることが良い。分散係数は目封止厚さの平均値に対するバラツキ度合いを示したものであり、目封止厚さのバラツキを分散係数(小さいほどバラツキが大きい)で3.5以下となるように作製することによって応力が分散し、いわゆる応力集中面がなくなる。このことによって熱衝撃時にクラックの発生をより抑止することができる。

【0014】なお、セラミックハニカム構造体4を構成するセラミック材料としては、本発明が主にディーゼルエンジンから排出される排ガスを対象とするため耐熱性に優れた材料を使用することが好ましく、そのため、コーゼライト、ムライト、アルミナ、シリコンナイトライド、シリコンカーバイド、LASから選ばれた1種を主結晶相とするセラミック材料を用いることが好ましい。中でも、コーゼライトを主結晶相とするセラミックハニカム構造体4は、安価で耐熱性、耐化学性に優れた最も好ましい。

【0015】また、目封止部5の貫通孔3内の長さである目封止部5の厚さは、最も薄い部分でも3mm以上、外周部分は10mm以上であると好ましい。また、目封止部5の厚さの上限は、フィルタここではセラミックハニカム構造体4の長さLの1/3以下であることが好ま

しい。さらに、外周目封止部の厚さを40mmとして最も厚くし、内部の厚さを15mmから40mmとすると好ましい。ここで、外周部分および内部とは、図1

(a)に示すセラミックハニカム構造体4の端面において相対的な関係にあり、例えば、半径の3/4以内を内部、それ以外の外側の部分を外周部分と呼ぶことができる。

【0016】さらにまた、セラミックハニカム構造体4の形成方法及び目封止部5の形成方法は従来から公知の方法を利用することができ、例えば、押し出し成形したハニカム構造体4を乾燥し、その両端部に同材質のセラミックペーストをそれぞれの貫通孔3に所定の厚さに注入して設けた後、焼成することにより形成することができる。

【0017】上述した構成の排ガス浄化フィルタ1では、例えばディーゼルエンジンから排出される炭素を主成分とする固体粒子を含む燃焼排ガスを、上流側の開口している貫通孔3から排ガス浄化フィルタ1に供給し、隔壁2を通過させて下流側の開口している貫通孔3から外部へ排出することにより、排ガス中の炭素を主成分とする固体粒子を隔壁2で捕集して除去することができる。

【0018】そして、燃焼再生方法における再生時や自己着火時に発生する温度は約1000℃程度であり、エンジン始動時等の熱衝撃としては700℃以上の熱衝撃がかかるが、本願発明に係る排ガス浄化フィルタ1では、目封止部5の端部5aと隔壁2との境界に燃焼熱および応力集中箇所が直線状に連続せず、この部分のクラックの発生および溶損を防止することができる。

【0019】図4は本発明の排ガス浄化フィルタを利用した排ガス浄化装置の一例の構成を示す図である。図4に示す例において、本発明の排ガス浄化装置11は、例えば図1に示す構造の排ガス浄化フィルタ1を、金属製の缶体12内に固定して構成されている。缶体12は両端にコーンカップ形状の排ガス入口13と排ガス出口14とを設けている。また、缶体12内への排ガス浄化フィルタ1の固定は、缶体12の内面にセラミックマット15を介して固定するとともに、排ガス浄化フィルタ1の外周部にリテーナ16を設けて端面把持をすることで達成している。

【0020】図4に示す例のように、リテーナ16を使用する場合は、ハニカム構造体4の目封止部5のうちリテーナ16で覆われる外周部分の目封止部5の厚さを好ましくは10mm以上で最大厚さとなるよう構成することで、リテーナ16を使用することによるハニカム構造体4の割れ等を防止することができる。また、ハニカム構造体4の両端部の目封止厚さを不均一とすることで、上流側および下流側端部におけるクラックの発生や再生時の燃焼炎や電気ヒータの熱による上流側端部の溶損を防止することができる。

【0021】以下、実際に目封止厚さにおける分散係数の影響を調べた。

実施例

コーゼライト化原料をコーゼライト理論組成に合わせ割合を行い、これを混合混練し、押出成形によってハニカム形状の成形体を得た。得られた成形体に対して1400℃にて焼成を行い、コーゼライト質ハニカム構造体とした。これを試料として、分散係数を変更した目封止を以下の表1に従い行ってハニカム形状のフィルターを得た。フィルターサイズは、直径120mm、厚さ150mm、15.5セル/cm²、隔壁厚さ430μmであった。

【0022】得られたフィルターについて、耐熱衝撃性の測定を行った。ここで、耐熱衝撃性の評価方法として、一定温度に加熱された電気炉中にフィルターを30分間保持し、その後室温に急冷し、目視にてクラックが発見された温度を耐熱衝撃温度とした。また、目視による判定で良好な場合は、25℃温度を上昇させ同様の試験を行い、クラックが発生するまで繰り返した。なお、試験数は各3個とし、それらの平均で示した。結果を表1に示す。

【0023】

【表1】

試験区分	平均厚さ (mm)	目封止厚さ 標準偏差	分散係数	耐熱衝撃温度 (℃)
T-1	5.0	0.125	40	692
T-2	5.0	0.132	38	708
T-3	5.0	0.143	35	750
T-4	5.0	0.172	29	767
T-5	30.0	0.732	41	683
T-6	30.0	0.811	37	692
T-7	30.0	0.857	35	758
T-8	30.0	1.000	30	792
T-9	30.0	2.143	14	800

*【0024】耐熱衝撃温度が750℃以上であれば再生時の耐熱衝撃性が実使用上問題ないレベルとなる。この観点から表1の結果をみると、分散係数が35を越えると耐熱衝撃温度が急減し、実使用時において再生時等に熱衝撃によるクラック発生が心配される。一方、分散係数を35以下とすると十分な耐熱衝撃温度が得られ、実使用時における再生等においても熱衝撃によってクラックが発生する心配がない。

【0025】

10 【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、目封止部の目封止厚さが実質的に不均一にすることにより、目封止部と隔壁との境界が直線状または一定のパターンで連続せず、そのため熱衝撃により応力集中する部分および燃焼熱が集中する部分が連続しないこととなり応力および燃焼熱が分散され、熱衝撃によるクラックの発生（上流側および下流側）および溶損（主に下流側）を防止することができる。また、この排ガス浄化フィルタを利用して排ガス浄化装置を構成すれば、やはり熱衝撃に耐える排ガス浄化装置を構成すること

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の排ガス浄化フィルタの一例の構成を示す図である。

【図2】本発明の排ガス浄化フィルタの他の例の構成を示す図である。

【図3】本発明の排ガス浄化フィルタのさらに他の例の構成を示す図である。

【図4】本発明の排ガス浄化フィルタを利用した排ガス浄化装置の一例の構成を示す図である。

30 【図5】従来の排ガス浄化フィルタの一例の構成を示す図である。

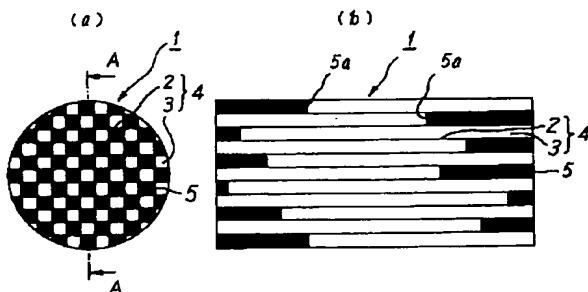
【図6】従来の排ガス浄化フィルタの他の例の構成を示す図である。

【符号の説明】

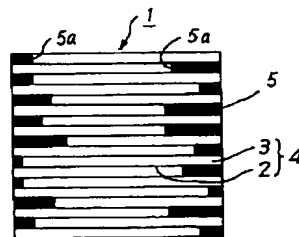
1 排ガス浄化フィルタ、2 隔壁、3 貫通孔、4 セラミックハニカム構造体、5 目封止部

*

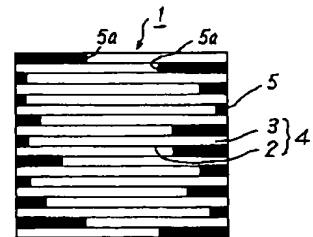
【図1】



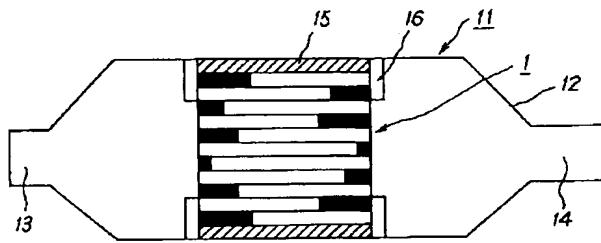
【図2】



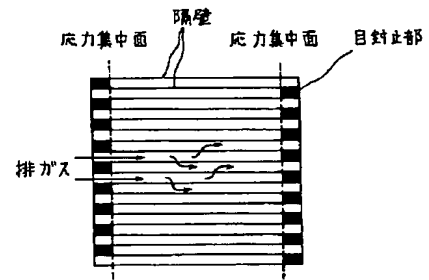
【図3】



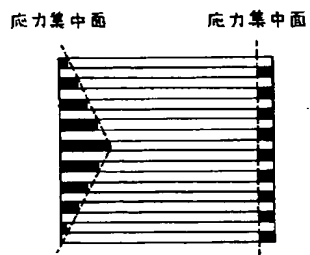
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B01D	46/00	302
B01D	46/24	ZAB
B01D	46/42	
F01N	3/02	301
F01N	3/02	ZAB